

海 军 工 程 大 学

2027 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：818 科目名称：信号与系统

一、考试要求

主要考查学生对信号与系统基本概念的理解与掌握；对连续信号和离散信号的时域分析、频域分析、复频域分析的理解和掌握；对连续系统和离散系统的时域分析、频域分析、复频域分析的理解与掌握；运用傅里叶变换、拉普拉斯变换、 z 变换等数学工具分析信号与系统的能力；以及综合运用信号与系统知识解决工程应用问题的能力。

二、考试内容

1. 信号与系统的基本概念

(1) 信号的基本概念：信号的描述、分类和常用信号；信号的运算；单位冲激信号及其性质；阶跃信号及其性质；连续信号的卷积积分及其性质；离散信号的卷积和及其性质。

(2) 系统的基本概念：系统描述和分类；线性时不变系统的概念和判定；线性时不变系统因果、稳定的充要条件；系统的模拟框图；系统的状态方程。

2. 系统的时域分析

(1) 连续系统的时域分析：微分方程的建立与求解；线性时不变系统的零输入响应与零状态响应；暂态响应与稳态响应；自由响应与强迫响应；单位冲激响应与阶跃响应；卷积积分求解连续线性时不变系统的零状态响应。

(2) 离散系统的时域分析：差分方程的建立与求解；线性时不变系统的零输入响应与零状态响应；暂态响应与稳态响应；自由响应与强迫响应；单位序列响应与阶跃响应；卷积和求解离散线性时不变系统的零状态响应。

3. 傅里叶变换与系统的频域分析

(1) 傅里叶变换与信号的频谱：连续周期信号的傅里叶级数；连续非周期信号的傅里叶变换；离散周期信号的离散傅里叶级数；离散非周期信号的离散时间傅里叶变换；傅里叶变换的性质与应用；时域取样定理。

(2) 系统的频域分析：线性时不变系统的频域分析方法；频率响应的概念与计算；无失真传输系统的概念、单位冲激响应和频率响应函数；理想滤波器的概念、分类、单位冲激响应和频率响应函数；信号的调制与解调。

4. 拉普拉斯变换与连续系统的 s 域分析

(1) 连续信号的拉普拉斯变换：拉普拉斯变换的定义和性质；拉普拉斯正、反变换的求解；拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系。

(2) 连续系统的 s 域分析：连续系统的复频域分析方法；电路的 s 域模型及求解；连续系统的系统函数；连续系统的零极分析；最小相位系统的概念与判定；全通系统的概念与判定；连续系统因果、稳定的 s 域充要条件；信号流图与梅森公式；连续系统的直接、级联与并联结构；连续系统状态方程的变换解。

5. z 变换与离散系统的 z 域分析

(1) 离散信号的 z 变换： z 变换的定义和性质； z 正、反变换的求解； z 变换与拉普拉斯变换、

傅里叶变换的关系。

(2) 离散系统的 z 域分析: 离散系统的复频域分析方法; 离散系统的系统函数; 离散系统的零极分析; 最小相位系统的概念与判定; 全通系统的概念与判定; 离散系统因果、稳定的 z 域充要条件; 信号流图与梅森公式; 离散系统的直接、级联与并联结构; 离散系统状态方程的变换解。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试, 考试时间为 3 小时, 满分 150 分。

题型包括: 单项选择题 30 分、简答题 30 分、综合应用题 90 分。

四、参考书目

《信号与系统基本理论 (第 2 版)》。邵英主编, 电子工业出版社, 2025 年, 第 2 版。

全国硕士研究生招生考试海军工程大学 信号与系统 样卷

(科目代码 818)

注意事项:

1. 本试卷共 3 页, 满分 150 分; 考试时间 180 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封签上签名。

符号说明:

单位阶跃函数 $u(t)$, 单位冲激函数 $\delta(t)$, 单位阶跃序列 $u(n)$, 单位序列 $\delta(n)$ 。若无特殊说明, 系统激励为 $f(\cdot)$, 系统响应为 $y(\cdot)$ 。

一、单项选择题(本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。错选、多选或未选均无分。

1. 积分 $\int_{-\infty}^{\infty} (t+2)\delta(t)dt = (\quad)$ 。
A. 0 B. 1 C. 2 D. $u(t)$
2. 已知两离散信号分别为 $f(n) = [-1, 2, 3]$, $h(n) = [2, 0, 3]$, 则 $y(n) = f(n) * h(n) = (\quad)$ 。
A. $[-2, 0, 9]$ B. $[-2, 0, 9]$ C. $[-2, 4, 3, 6, 9]$ D. $[-2, 4, 3, 6, 9]$
3. 已知信号 $f_1(t)$ 是最高频率分量为 200Hz 的带限信号, $f_2(t)$ 是最高频率分量为 300Hz 的带限信号, 对信号 $f_1(t) + f_2(t)$ 进行时域采样, 抽样频率应不小于 $(\quad)$ 。
A. 500Hz B. 1000Hz C. 600Hz D. 1200Hz
4. 某离散系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z}{z+0.5} + \frac{z}{z-1.5}$, 若系统频率响应存在, 则单位序列响应为 $(\quad)$ 。
A. $(-0.5)^n u(n) + 1.5^n u(n)$ B. $(-0.5)^n u(n) - 1.5^n u(-n-1)$
C. $-(-0.5)^n u(-n-1) + 1.5^n u(n)$ D. $-(-0.5)^n u(-n-1) - 1.5^n u(-n-1)$
5. 按 s 域和 z 域的映射原则, z 域的单位圆外区域映射到 s 域的 $(\quad)$ 。
A. 左半平面 B. 右半平面 C. 虚轴 D. 原点
6. 某连续系统的系统函数为 $H(s) = \frac{s^2 - 3s + 2}{s^2 + 3s + 2}$, 依据其幅度频率特性, 可判断该系统为 $(\quad)$ 系统。
A. 低通 B. 高通 C. 带通 D. 全通

二、简答题(本大题共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分)

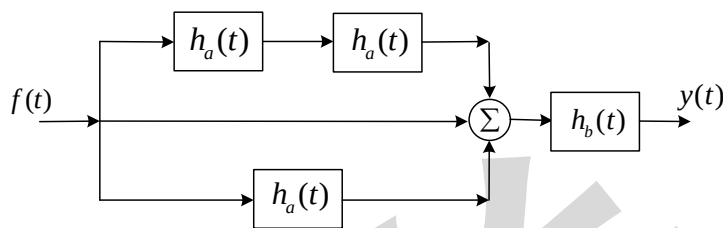
7. 简述如何由连续时间信号 $f(t)$ 通过理想取样得到离散时间信号 $f_s(t)$, 以及两者的频谱 $F(j\omega)$

和 $F_s(j\omega)$ 之间有什么联系？

8. 一个线性时不变连续系统是稳定系统的时域、s 域充要条件分别是什么？
9. 简述连续全通系统的定义以及其系统函数零点、极点的分布规律。

三、综合应用题（本大题共 6 小题，每小题 15 分，共 90 分）

10. 如题 10 图所示，某连续系统由以下子系统组合而成，已知子系统单位冲激响应 $h_a(t) = \delta(t-1)$ ， $h_b(t) = u(t) - u(t-3)$ ，求该复合系统的冲激响应 $h(t)$ 。

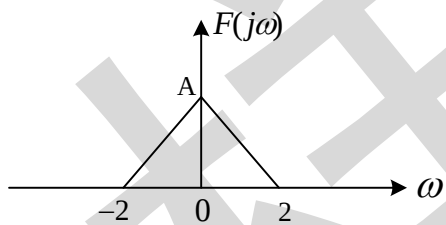


题 10 图

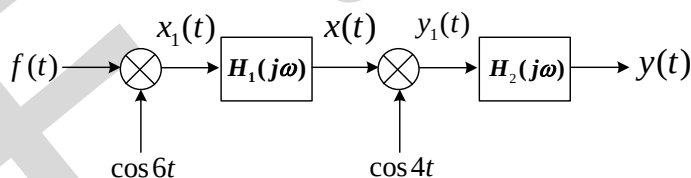
11. 带限信号 $f(t)$ 的频谱如题 11 图(a) 所示 [$\varphi(\omega) = 0$]，滤波器的频率响应函数 $H_1(j\omega)$ 和 $H_2(j\omega)$ 分别为

$$H_1(j\omega) = \begin{cases} 2, & |\omega| \leq 6 \\ 0, & \text{其它 } \omega \end{cases} \quad H_2(j\omega) = \begin{cases} 2, & |\omega| \leq 2 \\ 0, & \text{其它 } \omega \end{cases}$$

试画出 $f(t)$ 通过题 11 图(b) 系统后，信号 $x_1(t)$ 、 $x(t)$ 、 $y_1(t)$ 及 $y(t)$ 的频谱图。

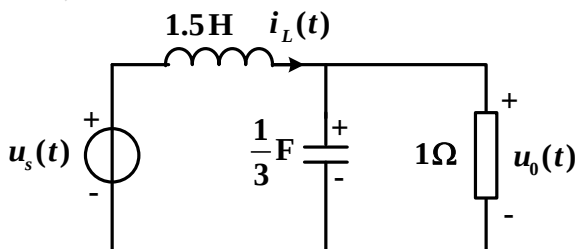


题 11 图(a)



题 11 图(b)

12. 题 12 图所示电路，已知 $i_L(0_-) = 2A$ ， $u_C(0_-) = 1V$ ， $u_s(t) = u(t)V$ ，求电压 $u_0(t)$ 的零状态响应、零输入响应和全响应。

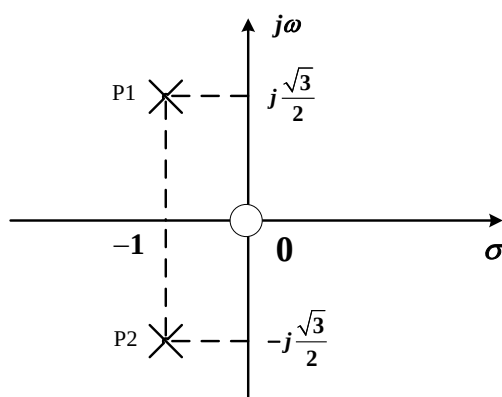


题 12 图

13. 已知某线性时不变因果连续系统的系统函数 $H(s)$ 的零极点分布如题 13 图所示，系统的单位冲激响应 $h(t)$ 的初始值 $h(0_+) = 2$ 。

(1) 求系统函数 $H(s)$ 和单位冲激响应 $h(t)$ 。

(2) 判断该系统的稳定性并给出判断理由。



题 13 图

14. 某二阶线性时不变因果离散系统的方程为

$$y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = f(n) + 2f(n-2)$$

已知 $y(-1) = 2$, $y(-2) = 1$, 激励为 $f(n) = u(n)$, 求系统的零输入响应、零状态响应和全响应。

15. 已知线性时不变因果离散系统, 其激励 $f(n]$ 和响应 $y(n]$ 满足下列差分方程:

$$y(n) - \frac{1}{6}y(n-1) - \frac{1}{6}y(n-2) = f(n) + 2f(n-1)$$

- (1) 求系统的系统函数 $H(z)$, 并画出零极点图;
- (2) 确定系统函数 $H(z)$ 的收敛域, 并判别系统的稳定性;
- (3) 求系统的单位序列响应 $h(n)$ 。